

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-227632

(43)Date of publication of application : 08.10.1991

(51)Int.CI.

B41J 2/05

(21)Application number : 02-022173

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 02.02.1990

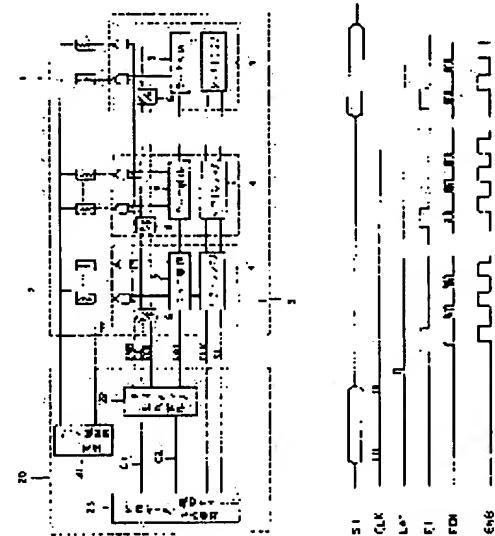
(72)Inventor : KISHIDA HIDEAKI
KATAYAMA AKIRA
HAYASHIZAKI KIMIYUKI
WATABE NOBUYUKI

(54) DRIVING METHOD OF INK JET RECORDING HEAD AND RECORDER

(57)Abstract:

PURPOSE: To make possible the high-speed recording of data in a high quality state using a compact ink jet printer by providing drive elements performing conduction control of electrothermal conversion elements sequentially in units of block, and sequentially driving every several blocks.

CONSTITUTION: Recorded data S1 consisting of the same number of bits as the number of electrothermal conversion elements is input synchronously to a clock signal CLK for recorded data transmission, then this recorded data is read into a latch circuit 5 in a drive IC 3 by a latch signal LAT. After that, the block of the electrothermal conversion elements which can be energized is shifted upon input of a signal EI for divided drive and a clock ECk for transferring a divided drive signal, and each block begins to be energized by the input of a signal ENB. The signal EI and the clock ECk are input at such a timing that every other group of the blocks is energized, that is, a power is turned ON to every other group of two blocks. Subsequently, the adjacent blocks are no longer driven continuously, so that a pressure variation is propagated to an adjoining ink path when the ink is discharged. Thus the irregularities in density nuance of a recorded image can be eliminated using a simple device.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平3-227632

(43) 公開日 平成3年(1991)10月8日

(51) Int. Cl. 5

B 41 J 3/04

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

103 B

B 41 J 2/05 800

審査請求 未請求

(全9頁)

(21) 出願番号 特願平2-22173

(22) 出願日 平成2年(1990)2月2日

(71) 出願人 000000100

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 岸田 秀昭

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 片山 昭

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 林崎 公之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 谷 義一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッドの駆動方法及び記録装置

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

【特許請求の範囲】

- 1) 記録液滴形成のための熱エネルギーを発生する複数の電気熱変換体と、複数ブロックに分割された前記電気熱変換体を前記ブロック単位で順次通電を制御する駆動素子と、を備え、
隣接する前記電気熱変換体のブロックが連続して駆動されない様、複数ブロックおきに順次駆動を行なうことを特徴としたインクジェット記録ヘッドの駆動方法。
- 2) 同時駆動される電気熱変換体のブロックを隣接しない様に複数に分割し順次駆動を行うことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録ヘッドの駆動方法。
- 3) 前記ブロックは、連結する複数 $b_i t$ を1ブロックとするることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録ヘッドの駆動方法。
- 4) 配列された吐出口の各々に対応して配設され、インクを吐出させるために利用される熱エネルギーを駆動信号に応じて発生する複数の電気熱変換体と、該複数の電気熱変換体から配列順に編成された同数の電気熱変換体からなる複数の駆動ブロックの個々に設けられ、当該駆動ブロックにおける前記電気熱変換体を同時駆動可能に制御する駆動制御素子と、
少なくとも隣接する駆動ブロックが連続して駆動されないように前記駆動制御素子を介して供給される前記駆動信号の送給順序を生成する手段と、
記録媒体を搬送するための搬送手段と、を具えたことを特徴とするインクジェット記録装置。
- 5) 隣接しない前記駆動ブロックが同時に駆動されることを特徴とする請求項4に記載のインクジェット記録装置。
- 6) 前記インクジェット記録は、核沸騰を越える急速な温度上昇によって、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせてインク内に気泡を形成し、この気泡の成長・収縮により吐出口よりインク液滴を吐出させるバブルジェット記録方式である前記各請求項に記載のインクジェット記録ヘッドの駆動方法及び記録装置。

(以下余白)

【発明の詳細な説明】

[産業上の利用分野]

本発明は、インクジェット記録ヘッドの駆動方法及び前記駆動方法を用いた記録装置に関し、特にフルマルチ型記録ヘッドの駆動方法及び前記駆動方法を用いた記録装置に関するものである。

[従来の技術]

インクジェット記録装置は種々の方式によりインクの吐出液滴を形成し、これを記録紙等の被記録材に付着させて記録を行う記録装置である。なかでも吐出液滴形成のためのエネルギーとして熱を利用するインクジェット記録装置は、高密度のマルチノズル化が容易に具現化できるので、高解像度、高画質の画像を高速度に得られるという優れた特徴を有している。

この種のインクジェット記録装置としては、インクに熱エネルギーを与えることで吐出口よりインクの t_i 滴を吐出させるための複数の液滴形成手段、すなわち電流パルスを供給することにより発熱しインクを加熱することができる電気熱変換体を有する液滴形成手段と、その電気熱変換体を駆動するための集積回路（駆動用IC）とを同一基板上に複数配設し、ラインプリンタ用の記録ヘッド、すなわち被記録材の全幅にわたって吐出口を整列させた所謂フルマルチ型の記録ヘッドを構成したものである。

第7図はかかる形態のインクジェット記録ヘッドの駆動装置の構成例を示したものであり、第8図および第9図はその駆動タイミングを示したものである。第7図において、2は不図示の複数のインク吐出口に対応して設けられる電気熱変換体であり、電気熱変換体2と同一のビット数である記録データ（S I ; 13-b）が第8図に示すように、駆動用ICa内のシフトレジスタ4にデータ転送用クロック（CLK）に同期して順次転送され、転送された記録データS Iは全データ入力後ラッチ信号（LAT）の入力によりラッチ回路5に読み込まれる。その後分割駆動用信号（EI）および分割駆動信号転送用ロック（ECK）の入力に応じてフリップフロップ（F/F1-6）により駆動用IC3が順次アクティブの状態にされ、パルス幅設定用信号（ENB）のONの間のみその駆動用IC Eの記録データ信号がONの状態の電気熱変換体2を第9図に示すような順序で選択的に通電することにより、その吐出口13からインクの吐出が行われる。

[発明が解決しようとする課題]

ところで、この種の装置ではインク中に電気熱変換体2の通電により気泡を発生させ、その発泡の圧力により記録ヘッドのインク吐出口から直接インクを吐出させて記録を行うのでインクを常に安定して吐出可能な状態に保つことが望まれる。

すなわち、電気熱変換体2の通電によりインクの吐出が行なわれると、そのときに発生する圧力の変動が共通液室を介して隣接する液路内のインクを振動させる場合がある。そこで、隣接した波路に配設されている電気熱変換体を連続して駆動すると、その圧力変動により吐出が不安定となり、吐出液量が変化することによって、記録画像に1談むらが生じる原因となる。なお、このようなインク圧力の変動による吐出液量の変動は連続して同時駆動する $b_i t$ 数が多い程、また吐出口からの距離が近い程顕著であり、各吐出口に連通している共通液室の形状にも大きく影響される。

そのためにインクの圧力変化が他の吐出口からのインク吐出動作に影響を与えないように、共通液室を広くしたり、あるいは隣接する電気熱変換体への駆動間隔を長くすることが必要であり、これらのことことが記録ヘッドの小型化、高速記録への障害となっていた。

このような問題を解決するために全ての電気熱変換体を同時に駆動することも考えられるが、1つの電気熱変換体に流れる電流が数10mA～数100mAと大きい。そのために、駆動時に要する電流量がぱり大になり駆動電源および記録ヘッドの小型には不向きであることから、複数の電気熱変換体を1ブロックとして複数のブロックを構成し時分割に駆動する方法が用いられてきたものである。

本発明の目的は、かかる問題点に着目し、その解決を図るべく比較的簡単な手段によりインク圧力変動による記録画像への影響を排除し、小型かつ高品位で高速記録が可能なインクジェット記録ヘッドの駆動方法及び前記駆動方法を用いた記録装置を提供することにある。

[課題を解決するための手段]

かかる目的を達成するために、本発明は、記録液滴形成のための熱エネルギーを発生する複数の電気熱変換体と、複数ブロックに分割された前記電気熱変換体を前記ブロック単位で順次通電を制御する駆動素子を備え、隣接する前記電気熱変換体のブロックが連続して駆動されない様、複数ブロックおきに順次駆動を行うことを特徴としたインクジェット記録ヘッドの駆動方法及び記録装置に関するものである。

[作用]

本発明によれば、駆動信号の送給順序を生成する手段により隣接する駆動ブロックが連続して駆動されないようにその駆動順序が組立てられるために、ブロックごとに行われるインク吐出動作によるインク圧力の変動が次に吐出されるブロックの流路に影響せず、濃度むらの発生を防止することができかつ、装置の小型化・高速記録も実現できる。

[実施例]

以下に、図面に基づいて本発明の実施例を詳細かつ具体的に説明する。

第1図は本発明の適用が可能なインクジェット記録ヘッドを示すもので、特に被記録材の全幅に対応した範囲にわたって吐出口を整列させた形態の所謂フルマルチ型のものを示す。

ここで、11は通電に応じて発熱し、インク内に気泡を生じさせてインク吐出を行わせるための電気熱変換素子2を構成する発熱抵抗体であり、配線とともに基板12上に半導体と同様の製造工程を経て形成されている。13Aは発熱抵抗体11に対応して吐出口13およびこれに連通する流路14を形成するための液路形成部材、15は天板である。また、16は各流路14に共通に連通する共通液室であり、不図示のインク供給源から供給されたインクを貯留する。

第2図は第1図のような機械的構成および第7図のようにブロック別に複数の電気熱変換素子2を駆動可能な電気的構成を有するインクジェット記録ヘッド1に対する駆動制御系の一例を示す。

20は本実施例に係るヘッド駆動回路であり、不図示のゲート回路、ヘッド駆動用電源21、タイミング生成回路22および記録データ・駆動タイミング生成回路23を有している。

そこで、このように構成したヘッド駆動回路20においては、タイミング生成回路22が、記録データ・駆動タイミング生成回路23からの制御信号C1およびC2に応じてパルス幅設定用信号ENB、分割駆動用信号EI、分割駆動信号転送リロックECKおよびラッチ信号LATを生成し、記録ヘッド1の各駆動用IC3にそれぞれ供給する。

第3図は本実施例の駆動タイミングを示したもので、電気熱変換素子2と同一ビット数で構成された記録データS1が記録データ転送用クロックCLKに同期し入力された後、ラッチ信号LATにより駆動IC3内のラッチ回路5に読み込まれた後、分割駆動用信号EIと分割駆動信号転送リロックECKとの入力により、通電可能ブロックをシフトし、信号ENB入力により、各ブロックごとの通電が開始される。なお、この場合、分割駆動用

20信号EIと分割駆動信号転送リロックECKとは後述するように複数のブロックおきに通電が行われるようなタイミングで入力されるもので第3図のタイミングに従つて第4図に示すように2ブロックおきに通電がなされる。

第4図は本実施例におけるこのような1～3nからなる各ブロックに対してなされる通電、吐出順序の一例を示すもので、いま、たとえば記録ドット密度が16ドット/mmの4736ドットのラインヘッドの場合であるとすると、1つの駆動IC3に接続される電気熱変換素子2を64個、同時駆動される電気熱変換素子を128個とした場合37のブロックを2ブロックおきに順次、吐出させて記録を行うことになる。

第5図および第6図は別の実施例によるタイミング及び各ブロックの通電、吐出順序を示す。本例は1つのブロック内のビット数を少なくしておき、nブロック離れたブロックを同時駆動するようにして吐出されるインクの圧力の影響を分散減少させたものである。なお、本実施例においては、順次通電されるブロック間隔が1ないし2ブロックおきの場合を示したが、順次通電される最小のブロック間隔は液室の形状、寸法、および同時駆動ビット数等に応じて適切に設定されるべきものであり、その間隔は特定に限定されるものではない。

以上のような記録ヘッドの駆動方法を用いて、例えば第10図に示すようなフルカラー記録が可能なラインプリンタを構成することができる。次にその構成について説明する。

第10図において、201Aおよび201Bは、記録媒体Rを副走査方向Vに挟持搬送するために設けたローラ対である。2028K、202Y、202Mおよび202Cは、それぞれ、記録媒体Rの全幅にわたつ

てノズルを配列したブラック、イエロー、マゼンタおよびシアンの記録を行うフルマルチタイプの記録ヘッドであり、その順に記録媒体搬送方向上流側より配置しである。

200は回復系であり、吐出回復処理にあたっては記録媒体Rに代って記録ヘッド2028に～202Cに対応する。本ラインプリンタにおいては、前述した通りのヘッド駆動方法を用いて、前記ヘッド2028に、
202Y、202M、202Cの駆動制御を行う。

なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でもバブルジェット方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。

かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応していて核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一対一で対応して液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少な（とも1つの滴）を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

記録ヘッドの構成としては、上述の明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、記録を確実に効率よく（行いつるから）である。

さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対して本発明は特に有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。加えて、上側のようなシリアルタイプのものでも装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

また、本発明に記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。

さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を探るものであってもよい。

【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明によれば、隣接したブロックが連続的に駆動されることがないので、インク吐出時に発生する圧力変動が隣接する液路に伝播してそのインク圧の変動により記録画像に濃淡むらが発生するのを比較的簡単な手段で解消することができ、小型で、高速かつ高品位な記録の可能なインクジェット記録装置を提供することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

40 第1図は本発明を適用するインクジェット記録ヘッドの構成を一部破碎して示す斜視図、第2図は本発明による記録ヘッド駆動系の回路構成を示すブロック図、
第3図は本発明の駆動系回路による各種信号発生のタイミングを示す図、
第4図は第3図に示すタイミングによる駆動ブロックの駆動順序を示す説明図、
第5図は本発明の駆動系回路による各種信号発生の他のタイミング例を示す図、
第6図は第5図に示すタイミングによる駆動ブロックの駆動順序を示す説明図、

第7図は従来のインクジェット記録ヘッドの回路構成を示すブロック図。

第8図は従来の駆動系による各種信号発生のタイミングを示す図。

第9図は第8図に示すタイミングによる駆動ブロックの駆動順序を示す説明図。

第10図は本発明のヘッド駆動方法を用いたラインプリンタの模式斜視図である。

1 . . . 記録ヘッド、

2 . . . 電気熱変換体（電気熱変換素子）、3 . . . 駆動用 I C 1

4 . . . シフトレジスタ、

5 . . . ラッチ回路、

13 . . . 吐出口、

14 . . . 液路、

20 . . . ヘッド駆動回路、

22 . . . タイミング生成回路、

23 . . . 記録データ駆動タイミング生成回路、S 1 . . . 記録データ、

E N B . . . パルス幅設定用信号、

20

202Y、202M、202G、2028K . . .

・記録ヘッド、E I . . . 分割駆動用信号。

第1

因

1

13-b

3-b

第8図

⑩日本国特許庁 (JP) ⑪特許出願公開
 ⑫公開特許公報 (A) 平3-227632

⑬Int. Cl. 5 識別記号 行内整理番号 ⑭公開 平成3年(1991)10月8日
 B 41 J 2/05 9012-2C B 41 J 3/04 103 B

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全9頁)

⑮発明の名称 インクジェット記録ヘッドの駆動方法及び記録装置

⑯特 願 平2-22173
 ⑰出 願 平2(1990)2月2日

⑱発明者 岸田 秀昭 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 ⑲発明者 片山 昭 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 ⑳発明者 林崎 公之 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 ㉑発明者 渡部 信之 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 ㉒出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 ㉓代理人 弁理士 谷 義一

明細書

1. 発明の名称

インクジェット記録ヘッドの駆動方法及び記録装置

2. 特許請求の範囲

1) 記録液滴形成のための熱エネルギーを発生する複数の電気熱変換体と、複数ブロックに分割された前記電気熱変換体を前記ブロック単位で順次通電を制御する駆動素子と、を備え、

隣接する前記電気熱変換体のブロックが連続して駆動されない様、複数ブロックおきに順次駆動を行なうこととする特徴としたインクジェット記録ヘッドの駆動方法。

2) 同時駆動される電気熱変換体のブロックを隣接しない様に複数に分割し順次駆動を行うことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録ヘッドの駆動方法。

3) 前記ブロックは、連続する複数bitを1ブロックとすることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録ヘッドの駆動方法。

4) 配列された吐出口の各々に対応して配設され、インクを吐出させるために利用される熱エネルギーを駆動信号に応じて発生する複数の電気熱変換体と、該複数の電気熱変換体から配列順に組成された同数の電気熱変換体からなる複数の駆動ブロックの個々に設けられ、当該駆動ブロックにおける前記電気熱変換体を同時駆動可能に制御する駆動制御素子と、

少なくとも隣接する駆動ブロックが連続して駆動されないように前記駆動制御素子を介して供給される前記駆動信号の送給順序を生成する手段と、

記録媒体を搬送するための搬送手段と、
 を具えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

特開平3-227632(2)

5) 接続しない前記駆動プロックが同時に駆動されることを特徴とする請求項4に記載のインクジェット記録装置。

6) 前記インクジェット記録は、接続を越える急速な温度上昇によって、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせてインク内に気泡を形成し、この気泡の成長・収縮により吐出口よりインク液滴を吐出させるバブルジェット記録方式である前記各請求項に記載のインクジェット記録ヘッドの駆動方法及び記録装置。

(以下余白)

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、インクジェット記録ヘッドの駆動方法及び前記駆動方法を用いた記録装置に関し、特にフルマルチ型記録ヘッドの駆動方法及び前記駆動方法を用いた記録装置に関するものである。

【従来の技術】

インクジェット記録装置は種々の方式によりインクの吐出液滴を形成し、これを記録紙等の被記録材に付着させて記録を行う記録装置である。なかでも吐出液滴形成のためのエネルギーとして熱を利用するインクジェット記録装置は、高密度のマルチノズル化が容易に具現化できるので、高解像度、高画質の画像を高速度に得られるという優れた特徴を有している。

この種のインクジェット記録装置としては、インクに熱エネルギーを与えることで吐出口よりインクの液滴を吐出させるための複数の液滴形成手段、すなわち電流パルスを供給することにより発

熱しインクを加熱することができる電気熱変換体を有する液滴形成手段と、その電気熱変換体を駆動するための集積回路(駆動用IC)とを同一基板上に複数配設し、ラインプリンタ用の記録ヘッド、すなわち被記録材の全幅にわたって吐出口を整列させた所謂フルマルチ型の記録ヘッドを構成したものである。

第7図はかかる形態のインクジェット記録ヘッドの駆動装置の構成例を示したものであり、第8図および第9図はその駆動タイミングを示したものである。第7図において、2は不図示の複数のインク吐出口に対応して設けられる電気熱変換体であり、電気熱変換体2と同一のピット数である記録データ(SI:13-b)が第8図に示すように、駆動用IC3内のシフトレジスタ4にデータ転送用クロック(CLK)に同期して順次転送され、転送された記録データSIは全データ入力後ラッチ信号(LAT)の入力によりラッチ回路5に読み込まれる。その後分割駆動用信号(EI)および分割駆動信号転送クロック(ECK)の入力に応じてフリップフ

ロップ(F/F)6により駆動用IC3が順次アクティブの状態にされ、パルス幅設定用信号(ENB)のONのみその駆動用IC3の記録データ信号がONの状態の電気熱変換体2を第9図に示すような順序で選択的に通電することにより、その吐出口13からインクの吐出が行われる。

【発明が解決しようとする課題】

ところで、この種の装置ではインク中に電気熱変換体2の通電により気泡を発生させ、その発泡の圧力により記録ヘッドのインク吐出口から直接インクを吐出させて記録を行うのでインクを常に安定して吐出可能な状態に保つことが望まれる。すなわち、電気熱変換体2の通電によりインクの吐出が行なわれると、そのときに発生する圧力の変動が共通液室を介して隣接する液路内のインクを振動させる場合がある。そこで、隣接した液路に配設されている電気熱変換体を連続して駆動すると、その圧力変動により吐出が不安定となり、吐出液量が変化することによって、記録画像に濃

特開平3-227632(3)

淡むらが生じる原因となる。なお、このようなインク圧力の変動による吐出液量の変動は連続して同時に駆動するbit数が多い程、また吐出口からの距離が近い程顕著であり、各吐出口に連通している共通液室の形状にも大きく影響される。

そのためにインクの圧力変化が他の吐出口からのインク吐出動作に影響を与えないように、共通液室を広くしたり、あるいは隣接する電気熱変換体への駆動間隔を長くすることが必要であり、これらのことことが記録ヘッドの小型化、高速記録への障害となっていた。

このような問題を解決するために全ての電気熱変換体を同時に駆動することも考えられるが、1つの電気熱変換体に流れる電流が数10mA～数100mAと大きい。そのため、駆動時に要する電流量がぼう大になり駆動電源および記録ヘッドの小型には向きであることから、複数の電気熱変換体を1ブロックとして複数のブロックを構成し時分割に駆動する方法が用いられてきたものである。

る手段により隣接する駆動ブロックが連続して駆動されないようにその駆動順序が組立てられるために、ブロックごとに行われるインク吐出動作によるインク圧力の変動が次に吐出されるブロックの流路に影響せず、淡度むらの発生を防止することができかつ、装置の小型化・高速記録も実現できる。

【実施例】

以下に、図面に基づいて本発明の実施例を詳細かつ具体的に説明する。

第1図は本発明の適用が可能なインクジェット記録ヘッドを示すもので、特に被記録材の全幅に対応した範囲にわたって吐出口を整列させた形態の所謂フルマルチ型のものを示す。

ここで、11は通電に応じて発熱し、インク内に気泡を生じさせてインク吐出を行わせるための電気熱変換素子2を構成する発熱抵抗体であり、配線とともに基板12上に半導体と同様の製造工程を経て形成されている。13Aは発熱抵抗体11に対応

本発明の目的は、かかる問題点に着目し、その解決を図るべく比較的簡単な手段によりインク圧力変動による記録画像への影響を排除し、小型かつ高品位で高速記録が可能なインクジェット記録ヘッドの駆動方法及び前記駆動方法を用いた記録装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するため、本発明は、記録液滴形成のための熱エネルギーを発生する複数の電気熱変換体と、複数ブロックに分割された前記電気熱変換体を前記ブロック単位で順次通電を制御する駆動素子を備え、隣接する前記電気熱変換体のブロックが連続して駆動されない様、複数ブロックおきに順次駆動を行うことを特徴としたインクジェット記録ヘッドの駆動方法及び記録装置に関するものである。

【作用】

本発明によれば、駆動信号の送給順序を生成す

して吐出口13およびこれに連通する流路14を形成するための液路形成部材、15は天板である。また、16は各流路14に共通に連通する共通液室であり、不図示のインク供給源から供給されたインクを貯留する。

第2図は第1図のような機械的構成および第7図のようにブロック別に複数の電気熱変換素子2を駆動可能な電気的構成を有するインクジェット記録ヘッド1に対する駆動制御系の一例を示す。

20は本実施例に係るヘッド駆動回路であり、不図示のゲート回路、ヘッド駆動用電源21、タイミング生成回路22および記録データ・駆動タイミング生成回路23を有している。

そこで、このように構成したヘッド駆動回路20においては、タイミング生成回路22が、記録データ・駆動タイミング生成回路23からの制御信号C1およびC2に応じてパルス幅設定用信号ENB、分割駆動用信号EI、分割駆動信号転送クロックECKおよびラッチ信号LATを生成し、記録ヘッド1の各駆動用IC3にそれぞれ供給する。

特開平3-227632(4)

第3図は本実施例の駆動タイミングを示したもので、電気熱変換素子2と同一ビット数で構成された記録データS1が記録データ転送用クロックCLKに同期し入力された後、ラッチ信号LATにより駆動IC3内のラッチ回路5に読み込まれた後、分割駆動用信号EIと分割駆動信号転送クロックECKとの入力により、通電可能ブロックをシフトし、信号ENB入力により、各ブロックごとの通電が開始される。なお、この場合、分割駆動用信号EIと分割駆動信号転送クロックECKとは後述するよう複数のブロックおきに通電が行われるようなタイミングで入力されるもので第3図のタイミングに従って第4図に示すように2ブロックおきに通電がなされる。

第4図は本実施例におけるこのような1~3nからなる各ブロックに対してなされる通電、吐出順序の一例を示すもので、いま、たとえば記録ドット密度が16ドット/mmの4736ドットのラインヘッドの場合であるとすると、1つの駆動IC3に接続される電気熱変換素子2を64個、同時駆動される

電気熱変換素子を128個とした場合37のブロックを2ブロックおきに順次、吐出させて記録を行うことになる。

第5図および第6図は別の実施例によるタイミング及び各ブロックの通電、吐出順序を示す。本例は1つのブロック内のビット数を少なくしておき、nブロック離れたブロックを同時駆動するようにして吐出されるインクの圧力の影響を分散減少させたものである。なお、本実施例においては、順次通電されるブロック間隔が1ないし2ブロックおきの場合を示したが、順次通電される最小のブロック間隔は液室の形状、寸法、および同時駆動ビット数等に応じて適切に設定されるべきものであり、その間隔は特定に限定されるものではない。

以上のような記録ヘッドの駆動方法を用いて、例えば第10図に示すようなフルカラー記録が可能なラインプリンタを構成することができる。次にその構成について説明する。

第10図において、201Aおよび201Bは、記録媒体

Rを副走査方向Y₀に挟持搬送するために設けたローラ対である。202BK、202Y、202Nおよび202Cは、それぞれ、記録媒体Rの全幅にわたってノズルを配列したブラック、イエロー、マゼンタおよびシアンの記録を行うフルマルチタイプの記録ヘッドであり、その順に記録媒体搬送方向上流側より配置してある。

200は回復系であり、吐出回復処理にあたっては記録媒体Rに代って記録ヘッド202BK~202Cに對向する。本ラインプリンタにおいては、前述した通りのヘッド駆動方法を用いて、前記ヘッド202BK、202Y、202N、202Cの駆動制御を行う。

なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でもバブルジェット方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行う

ものが好ましい。特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配設されている電気熱変換体に、記録情報に対応してて該沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に該沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一で対応して液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優

特開平3-227632(5)

れた記録を行うことができる。

記録ヘッドの構成としては、上述の明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有效である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、記録を確実に効率よく行なうからである。

さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対して本発明は特に有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録

ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。加えて、上例のようなシリアルタイプのものでも装置本体に接着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

また、本発明に記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数

についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異なる複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。

さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を探るものであってもよい。

【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明によれば、隣接したブロックが連続的に駆動されることがないので、インク吐出時に発生する圧力変動が隣接する液路に伝播してそのインク圧の変動により記録画像に濃淡むらが発生するのを比較的簡単な手段で解消することができ、小型で、高速かつ高品位な記録の可能なインクジェット記録装置を提供することが可能になった。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を適用するインクジェット記録ヘッドの構成を一部破砕して示す斜視図。

第2図は本発明による記録ヘッド駆動系の回路構成を示すブロック図。

第3図は本発明の駆動系回路による各種信号発生のタイミングを示す図。

第4図は第3図に示すタイミングによる駆動ブロックの駆動順序を示す説明図。

第5図は本発明の駆動系回路による各種信号発生の他のタイミング例を示す図。

第6図は第5図に示すタイミングによる駆動ブロックの駆動順序を示す説明図。

第7図は従来のインクジェット記録ヘッドの回路構成を示すブロック図。

第8図は従来の駆動系による各種信号発生のタイミングを示す図。

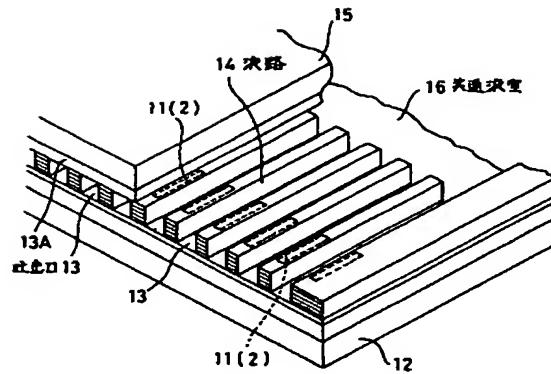
第9図は第8図に示すタイミングによる駆動ブロックの駆動順序を示す説明図。

第10図は本発明のヘッド駆動方法を用いたライ

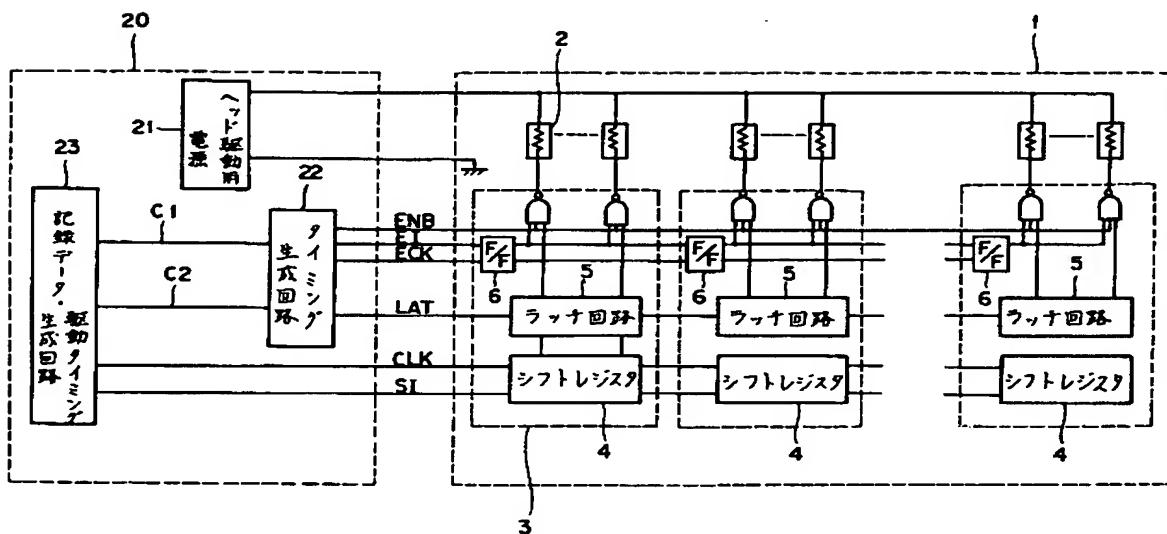
特開平3-227632(6)

ンプリンタの構式斜視図である。

- 1 -- 記録ヘッド、
- 2 -- 電気熱変換体（電気熱変換素子）、
- 3 -- 駆動用IC、
- 4 -- シフトレジスタ、
- 5 -- ラッチ回路、
- 13 -- 吐出口、
- 14 -- 液路、
- 20 -- ヘッド駆動回路、
- 22 -- タイミング生成回路、
- 23 -- 記録データ駆動タイミング生成回路、
- S1 -- 記録データ、
- ENB -- パルス幅設定用信号、
- 202Y, 202M, 202C, 202BK -- 記録ヘッド、
- EI -- 分割駆動用信号。

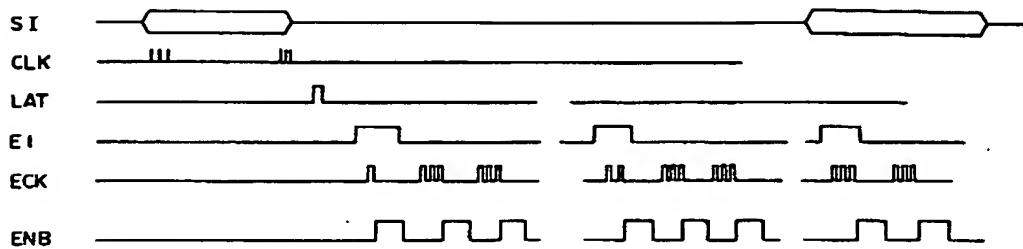


第1図

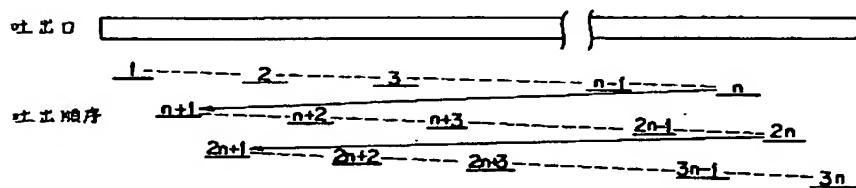


第2図

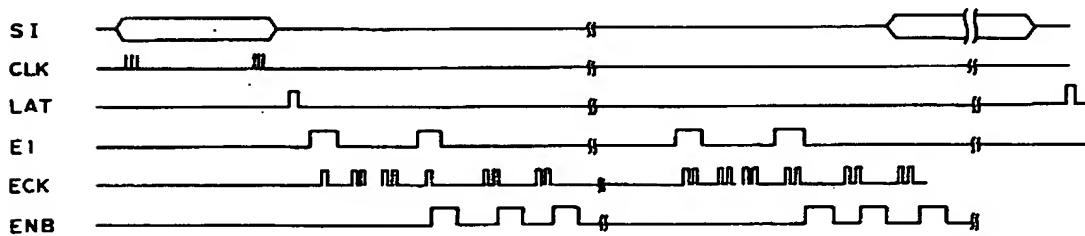
特開平3-227632(7)



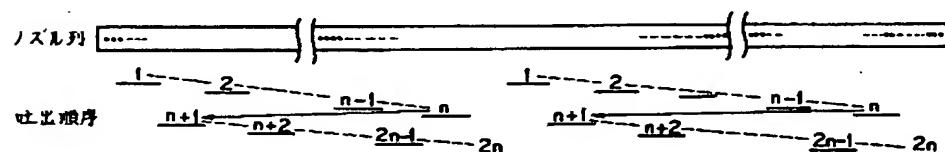
第 3 図



第 4 図

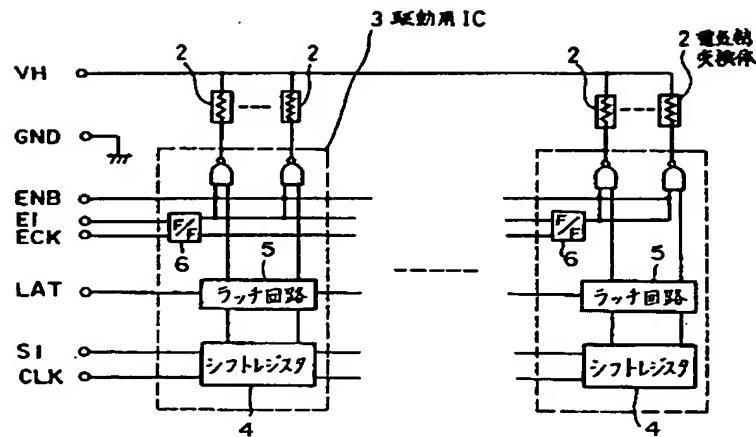


第 5 図

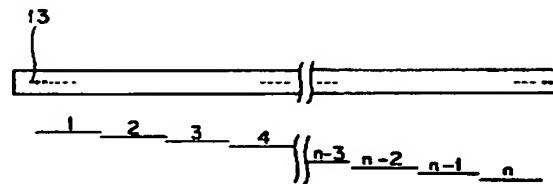
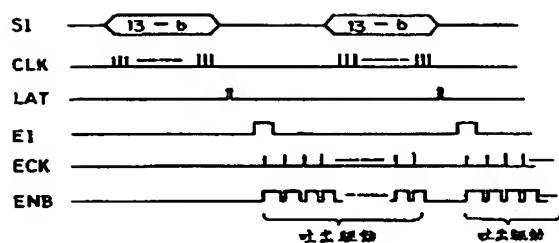


第 6 図

特開平3-227632(8)



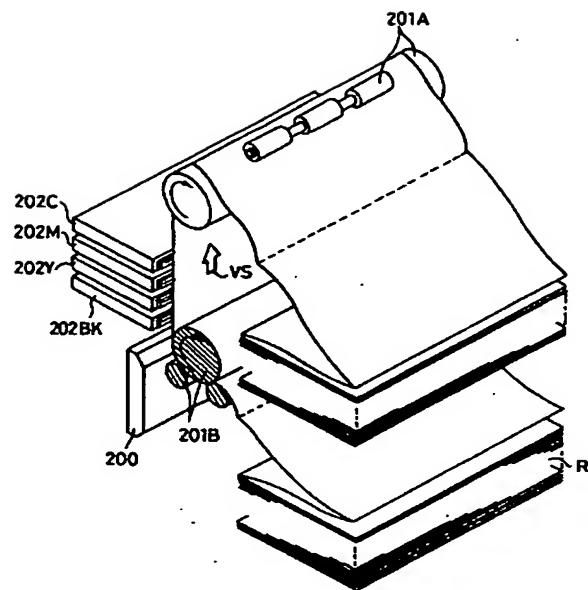
第7図



第9図

第8図

特開平3-227632(9)



第10図